
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 14 / Nº 735 | 29 . 03 . 2003

BREVE CATALOGO DE EXTRAVAGANCIAS ASTRONOMICAS

# El Album de las Galaxias

Desconocidas hasta hace relativamente poco tiempo (unos 80 años), las galaxias ofrecen uno de los espectáculos más impresionantes que pueda brindar el universo entero. Desde las galaxias espirales hasta otras formas igualmente caprichosas –anilladas, con forma de sombrero, etc.–, estas "islas universo" presentan una asombrosa variedad. Para acercarse a semejante, y rica, fauna galáctica, **Futuro** propone en este número una recorrida –fotos incluidas– en la que se revelan los últimos secretos de una colección de galaxias, elegida entre las cien mil millones que existen.

POR MARIANO RIBAS

Son los grandes ladrillos de la macro estructura cósmica. Enormes islas de estrellas, gas y polvo que, de tanto en tanto, interrumpen las cada vez más profundas y oscuras lagunas de vacío que dominan el universo. Las primeras galaxias nacieron unos pocos cientos de millones de años después del Big Bang. Y, al principio, no eran más que colosales nubes deformes de gas (casi todo hidrógeno), que merced a sucesivos choques y fusiones comenzaron a crecer y crecer. La gravedad las fue modelando lentamente, de afuera hacia adentro. Y de a poco, en sus interiores, los parches más densos de gas originaron las primeras estrellas.

Hoy, 13 mil millones de años después del gran estallido primigenio, el universo cuenta con unos 100 mil millones de galaxias. Una cifra aterradora en la que la Vía Láctea, a pesar de todo su esplendor, se pierde irremediablemente. Sin embargo, hasta hace apenas un siglo, la mayoría de los científicos creía que nuestra galaxia era todo el universo. Recién a mediados de los años 20, un astrónomo parco, amigo de las pipas y del buen tabaco, descubrió que las difusas siluetas que mostraban los telescopios no eran otra cosa que galaxias muy distantes: Edwin Hubble había corrido el velo que nos separaba del verdadero reino galáctico. Un reino que de pronto se reveló extremadamente rico y exquisitamente variado. Hubble observó galaxias de todos los tamaños y formas. Y trató de clasificarlas según su aspecto: desde entonces se habla de "espirales", "elípticas" e "irregulares". Pero durante los últimos años, el telescopio espacial que lleva su nombre, y otros monstruos de la

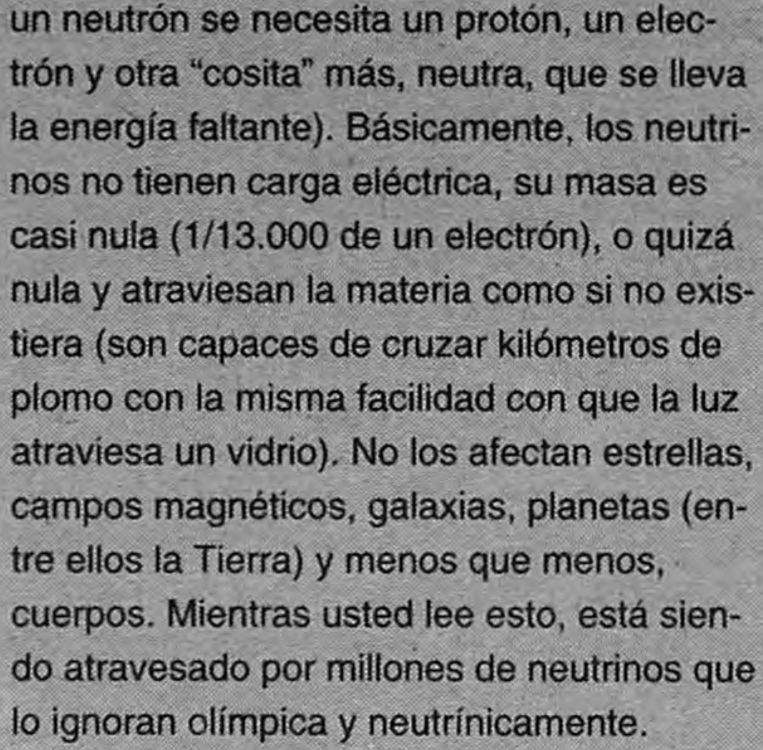
ARGENTINOS DESCUBRIERON UNA NUEVA FUENTE DE NEUTRINOS

# Partículas fantasmas

POR FEDERICO KUKSO

Justo cuando los científicos pensaron que tenían el Universo en la palma de la mano y creían haber descubierto de una vez por todas de qué estaba hecha la realidad (a su entender, compuesta por las muchas combinaciones posibles de sólo tres partículas fundamentales: neutrones, protones y electrones), se les vino encima todo un mundo subatómico (subneutrónico, subprotónico) formado por partículas aún más pequeñas. Con la entrada en escena de potentísimos (y carísimos) aceleradores de partículas empezaron a surgir a borbotones nuevos integrantes del zoológico microcósmico: muones, piones, kaones, neutrinos, quarks. El catálogo se había ampliado. Desde entonces las partículas fundamentales se agrupan en familias como la de los leptones (que incluye electrones, muones y neutrinos) y los hadrones (donde militan protones y neutrones). Así es, para bien o para mal, el mundo *sub-subatómico*.

De todas estas partículas, hay una en especial que ha llamado la atención a los astrofísicos, por ser de lo más exótica (dentro del ya evidente exotismo de las demás): el neutrino. A pesar de que se los conocen empíricamente desde 1953, en realidad, los neutrinos fueron imaginados primero en 1930 por Wolfgang Pauli cuando en ciertas reacciones de desintegración nuclear faltaba energía para equilibrar las ecuaciones. El científico suizo propuso que ese faltante se lo llevaba una particulita que luego Enrico Fermi denominó neutrino (Pauli supuso que para explicar la desintegración de un neutrón se necesita un protón, un electrón y otra "cosita" más, neutra, que se lleva la energía faltante). Básicamente, los neutrinos no tienen carga eléctrica, su masa es casi nula (1/13.000 de un electrón), o quizá nula y atraviesan la materia como si no existiera (son capaces de cruzar kilómetros de plomo con la misma facilidad con que la luz atraviesa un vidrio). No los afectan estrellas, campos magnéticos, galaxias, planetas (entre ellos la Tierra) y menos que menos, cuerpos. Mientras usted lee esto, está siendo atravesado por millones de neutrinos que lo ignoran olímpica y neutrínicamente.



ICECUBE: EL FUTURO DETECTOR DE NEUTRINOS.

Pero, ¿de dónde vienen? Algunos, llegan a la velocidad de la luz o casi, desde el Sol; otros se formaron justo después del Big Bang (hace 13 mil millones de años), así como pueden fabricarse *caseramente* en grandes aceleradores de partículas. También se los puede encontrar en cuásares, supernovas y en los rayos cósmicos que chocan contra la atmósfera.

Y como concluyó un grupo de astrofísicos argentinos (Gustavo Romero, Luis Anchordoqui y Diego F. Torres) en un trabajo que será publicado el 20 de mayo en *Astrophysical Journal*), los neutrinos también llegan a nuestro planeta provenientes del disco de acreción de una estrella de neutrones que forma parte de un sistema binario (A0535+26) a ocho mil años luz (2600 parsecs) de la Tierra. "Por primera vez se pudo determinar, **a partir de simulaciones hechas en computadora**, que estos sistemas con estrellas de neutrones pueden emitir –periódicamente– suficientes neutrinos como para ser detectables en la Tierra con instrumentos que actualmente se están construyendo", explicó a **Futuro** Gustavo Romero, del Instituto Argentino de Radioastronomía.

En verdad, los neutrinos que llegan desde A0535+26, y no fueron "observados" directamente, entre otras razones porque los neutrinos no se pueden "ver". Aunque en estos días se está construyendo en la Antártida un "cazador de neutrinos". Se trata de un cubo de un kilómetro de lado enterrado en el hielo antártico (que estaría listo para 2005), y cuyo nombre es IceCube que está repleto de sensores que, se espera, serán capaces de "agarrar" algunos neutrinos que vienen **de abajo** tras atravesar la Tierra.

"Los neutrinos son importantes porque son capaces de transmitir información de las regiones más densas del Universo sin haber sido perturbados durante los miles de años de viaje", comentó a este suplemento Luis Anchordoqui de la Universidad Northeastern (Boston, Estados Unidos) y uno de los integrantes del neutrínico trío argentino.

Pero los neutrinos que alguna vez IceCube llegue a detectar no son muchos: "Esperamos que lleguen a la Tierra –indicó Diego F. Torres, del Lawrence Livermore National Laboratory también miembro del trío– apenas dos neutrinos provenientes de esta fuente en aproximadamente 50 días. Un período que se repite luego de una 'ventana' de 111 días de cero neutrinos". La verdad, no son muchos para una partícula que probablemente sea la más abundante del universo, pero en todo caso, suficientes para estudiarlos y saber que están aquí, allá y en todos lados (atravesándonos cada segundo).

TECNOLOGIA: CLIMATIZADORES PARA CAMIONES

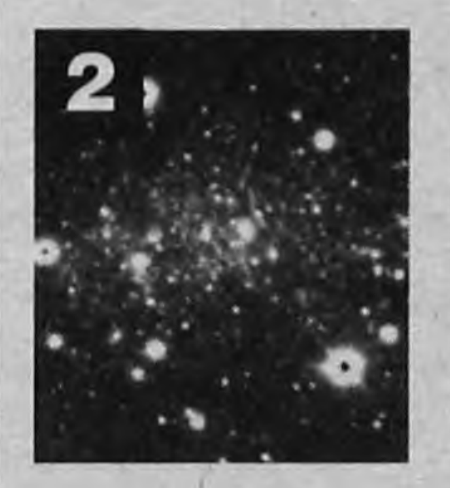
# Contra las altas temperaturas

Las cabinas de camiones y máquinas viales pueden elevar a más de uno la temperatura, un problema de lo más incómodo para camioneros, choferes, y otros profesionales del volante. Afortunadamente para ellos ahora se ha desarrollado una apacible solución: un equipo climatizador que, aun con el motor apagado, disminuye la temperatura de las cabinas de este tipo de vehículos. El emprendimiento realizado por la empresa COL-VEN S.A. contó con un crédito de 375.000 dólares otorgado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (SeCyT), a través del Fondo Tecnológico Argentino (Fontar).

Básicamente, el proyecto llamado "Climatizador Evaporativo Modelo 2000" es un sistema ecológico que reduce la temperatura de la cabina mediante la circulación de aire del exterior al interior de la cabina (evaporación), lo que mejora ampliamente las condiciones ambientales de trabajo. El secreto está en la humedad: a diferencia de los sistemas convencionales de aire acondicionado, el climatizador no seca el ambiente. Además, tiene un consumo de energía mucho menor, lo que hace que el equipo puede estar funcionando aun cuando el motor esté detenido. El climatizador, que ya ha sido exportado a España, Australia y Estados Unidos, consta de un tanque de 30 litros de agua potable y consume una media de dos litros por hora.

# El Album...













astronomía óptica, nos están revelando especímenes con los que Hubble ni siquiera soñó. E incluso, espectaculares colisiones que causan escalofríos de sólo imaginarlas. A continuación, un pequeño álbum de galaxias "clásicas" –vistas con ojos modernos– y otras rarezas especialmente elegidas del extravagario cósmico.

**1. ANDROMEDA: UN CLASICO**

Es uno de los iconos de la astronomía. Y no podría faltar en ninguna colección de galaxias que se precie de tal: Andrómeda es una de las maravillas del cielo nocturno. Y bien puede decirse que es la "hermana mayor" de la Vía Láctea. Se trata de una típica galaxia espiral, formada por 400 mil millones de soles y fabulosas nubes de gas y polvo. En sus brazos abundan las estrellas azules, jóvenes y calientes. Y en su enorme núcleo esférico predominan las estrellas más amarillentas y ancianas. Durante los últimos años, distintos estudios han sugerido que allí se esconde un súper y voraz agujero negro. Andrómeda y la Vía Láctea son, por lejos, las dos galaxias más grandes del "Grupo Local", formado por más de treinta integrantes. Y a pesar de estar a más de 2 millones de años luz de distancia, es una de las más cercanas. De hecho, Andrómeda es el objeto más lejano que puede verse a simple vista, aunque esa luz que nos llega haya partido cuando el género *Homo* recién comenzaba a existir, en Africa. Pero las hermanas no siempre estarán separadas: ambas se están acercando –forzadas por su propia gravedad– a una velocidad de 500.000 km/hora. Y dentro de tres mil millones de años se darán un abrazo fatal que originaráuna nueva supergalaxia (de todos modos, el espacio interestelar es tan enorme que es casi imposible que sus estrellas choquen entre sí). Como veremos más adelante, estas colisiones son moneda corriente en el universo.

**2 Y 3. VECINAS IRREGULARES**

No todas las galaxias son tan enormes y elegantes como Andrómeda. Hay otras mucho más chicas y desprolijas: son las irregulares. Y una de ellas es nuestra vecina más próxima. Hasta hace una década, parecía que la galaxia más cercana a la Vía Láctea era la famosa Nube Mayor de Magallanes. Pero en 1994, un grupo de astrónomos de la Universidad de Cambridge descubrieron una galaxita a "apenas" 60 mil años luz, del otro lado del centro de la Vía Láctea. Como puede verse en la fotografía –que muestra parte de ella, escondida detrás de algunas estrellas de nuestra propia galaxia– no es gran cosa. Se la conoce como "Galaxia Enana de Sagitario", y la pobre está siendo desgarrada, devorada y asimilada por la Vía Láctea. Canibalismo galáctico, con todas las letras.

Mejor suerte, al menos por ahora, tiene NGC 6822, también integrante del Grupo Local, pero que está más lejos (a 1,5 millón de años luz). Es otra galaxia irregular, un poco más grande y llama la atención por las grandes nebulosas de emisión (masas de gas excitado por la radiación de estrellas cercanas) que la rodean, especialmente visibles en la parte superior de la imagen como pequeñas manchitas.

**4. LA FURIA DE CENTAURO A**

Saliendo del Grupo Local, y ya a 10 millones de años luz de casa, nos encontramos con un peso pesado. A diferencia de las anteriores, Centauro A es una galaxia elíptica. Y esta imagen –tomada por uno de los cuatro telescopios que forman el Very Large Telescope (VLT), el coloso europeo instalado en el norte de Chile– la muestra con lujo de detalles. Centauro A está atravesada por un grueso sendero de polvo, que bloquea la luz de buena parte de sus estrellas. Y tiene un núcleo extremadamente energético –mucho más que el de la Vía Láctea– que constantemente emite generosas dosis de ondas de radio, rayos X y rayos Gamma. La fuente de esa energía serían los ardientes remolinos de materia cayendo hacia un agujero negro central. Según algunas evidencias recientes, en la compleja estructura de Centauro A pueden adivinarse los restos de una pequeña galaxia espiral, que alguna vez fue atrapada y devorada. La canción se repite.

**5 Y 6. EL MONSTRUO Y EL SOMBRERO**

En este álbum no podían faltar otras dos vedettes del catálogo de Messier: M87 y M104, más conocida como la galaxia "Sombrero". Ambas forman parte del gran cúmulo galáctico de Virgo, distante a unos 60 millones de años luz. Esta verdadera metrópolis cósmica está formada por más de dos mil galaxias, y su enorme gravedad está atrayendo a todo el Grupo Local: hacia allí marchan la Vía Láctea, Andrómeda y to-

UNA ESPIRAL DE FRENTE (FOTO DE

Un poco más lejos de Centauro A (*ver foto 4*) M83, la galaxia que se ha ganado la tapa de Fut muestra de frente. Y vale la pena contemplar est jor tomada hasta la fecha– porque más o menos Si bien es cierto que fue descubierta a mediados M83 fue revelada mucho más tarde (al igual qu nombre proviene del celebre catálogo de objetos cés Charles Messier). Sus brazos son ricos en est de polvo que ayudan a definir su estructura. Má con casi todas las grandes galaxias, el anómalo c –que parecen responder gravitacionalmente a "a enormes cantidades de materia oscura. Un últim sible en la constelación de Hydra): durante los t supernovas (esos fenomenales estallidos estelares diar (aquí no se han registrado supernovas desd

ARGENTINOS DESCUBRIERON UNA NUEVA FUENTE DE NEUTRINOS

# Partículas fantasmas

POR FEDERICO KUKSO

Justo cuando los científicos pensaron que tenían el Universo en la palma de la mano y creían haber descubierto de una vez por todas de qué estaba hecha la realidad (a su entender, compuesta por las muchas combinaciones posibles de sólo tres partículas fundamentales: neutrones, protones y electrones), se les vino encima todo un mundo subatómico (subneutrónico, subprotónico) formado por partículas aún más pequeñas. Con la entrada en escena de potentísimos (y carísimos) aceleradores de partículas empezaron a surgir a borbotones nuevos integrantes del zoológico microcósmico: muones, piones, kaones, neutrinos, quarks. El catálogo se había ampliado. Desde entonces las partículas fundamentales se agrupan en familias como la de los leptones (que incluye electrones, muones y neutrinos) y los hadrones (donde militan protones y neutrones). Así es, para bien o para mal, el mundo *sub-subatómico.*

De todas estas partículas, hay una en especial que ha llamado la atención a los astrofísicos, por ser de lo más exótica (dentro del ya evidente exotismo de las demás): el neutrino. A pesar de que se los conocen empíricamente desde 1953, en realidad, los neutrinos fueron imaginados primero en 1930 por Wolfgang Pauli cuando en ciertas reacciones de desintegración nuclear faltaba energía para equilibrar las ecuaciones. El científico suizo propuso que ese faltante se lo llevaba una particulita que luego Enrico Fermi denominó neutrino (Pauli supuso que para explicar la desintegración de un neutrón se necesita un protón, un electrón y otra "cosita" más, neutra, que se lleva la energía faltante). Básicamente, los neutrinos no tienen carga eléctrica, su masa es casi nula (1/13.000 de un electrón), o quizá nula y atraviesan la materia como si no existiera (son capaces de cruzar kilómetros de plomo con la misma facilidad con que la luz atraviesa un vidrio). No los afectan estrellas, campos magnéticos, galaxias, planetas (entre ellos la Tierra) y menos que menos, cuerpos. Mientras usted lee esto, está siendo atravesado por millones de neutrinos que lo ignoran olímpica y neutrínicamente.

Pero, ¿de dónde vienen? Algunos, llegan a la velocidad de la luz o casi, desde el Sol; otros se formaron justo después del Big Bang (hace 13 mil millones de años), así como pueden fabricarse *caseramente* en grandes aceleradores de partículas. También se los puede encontrar en cuásares, supernovas y en los rayos cósmicos que chocan contra la atmósfera.

Y como concluyó un grupo de astrofísicos argentinos (Gustavo Romero, Luis Anchordoqui y Diego F. Torres) en un trabajo que será publicado el 20 de mayo en *Astrophysical Journal*), los neutrinos también llegan a nuestro planeta provenientes del disco de acreción de una estrella de neutrones que forma parte de un sistema binario (A0535+26) a ocho mil años luz (2600 parsecs) de la Tierra. "Por primera vez se pudo determinar, **a partir de simulaciones hechas en computadora**, que estos sistemas con estrellas de neutrones pueden emitir –periódicamente– suficientes neutrinos como para ser detectables en la Tierra con instrumentos que actualmente se están construyendo", explicó a **Futuro** Gustavo Romero, del Instituto Argentino de Radioastronomía.

En verdad, los neutrinos que llegan desde A0535+26, y no fueron "observados" directamente, entre otras razones porque los neutrinos no se pueden "ver". Aunque en estos días se está construyendo en la Antártida un "cazador de neutrinos". Se trata de un cubo de un kilómetro de lado enterrado en el hielo antártico (que estaría listo para 2005), y cuyo nombre es IceCube que está repleto de sensores que, seespera, serán capaces de "agarrar" algunos neutrinos que vienen **de abajo** tras atravesar la Tierra.

ICECUBE: EL FUTURO DETECTOR DE NEUTRINOS.

"Los neutrinos son importantes porque son capaces de transmitir información de las regiones más densas del Universo sin haber sido perturbados durante los miles de años de viaje", comentó a este suplemento Luis Anchordoqui de la Universidad Northeastern (Boston, Estados Unidos) y uno de los integrantes del neutrínico trío argentino.

Pero los neutrinos que alguna vez IceCube llegue a detectar no son muchos: "Esperamos que lleguen a la Tierra –indicó Diego F. Torres, del Lawrence Livermore National Laboratory también miembro del trío– apenas dos neutrinos provenientes de esta fuente en aproximadamente 50 días. Un periodo que se repite luego de una 'ventana' de 111 días de cero neutrinos". La verdad, no son muchos para una partícula que probablemente sea la más abundante del universo, pero en todo caso, suficientes para estudiarlos y saber que están aquí, allá y en todos lados (atravesándonos cada segundo).

TECNOLOGIA: CLIMATIZADORES PARA CAMIONES

# Contra las altas temperaturas

Las cabinas de camiones y máquinas viales pueden elevar a más de uno la temperatura, un problema de lo más incómodo para camioneros, choferes, y otros profesionales del volante. Afortunadamente para ellos ahora se ha desarrollado una apacible solución: un equipo climatizador que, aun con el motor apagado, disminuye la temperatura de las cabinas de este tipo de vehículos. El emprendimiento realizado por la empresa COL-VEN S.A. contó con un crédito de 375.000 dólares otorgado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (SeCyT), a través del Fondo Tecnológico Argentino (Fontar).

Básicamente, el proyecto llamado "Climatizador Evaporativo Modelo 2000" es un sistema ecológico que reduce la temperatura de la cabina mediante la circulación de aire del exterior al interior de la cabina (evaporación), lo que mejora ampliamente las condiciones ambientales de trabajo. El secreto está en la humedad: a diferencia de los sistemas convencionales de aire acondicionado, el climatizador no seca el ambiente. Además, tiene un consumo de energía mucho menor, lo que hace que el equipo puede estar funcionando aun cuando el motor esté detenido. El climatizador, que ya ha sido exportado a España, Australia y Estados Unidos, consta de un tanque de 30 litros de agua potable y consume una media de dos litros por hora.

# El Album...















astronomía óptica, nos están revelando especímenes con los que Hubble ni siquiera soñó. E incluso, espectaculares colisiones que causan escalofríos de sólo imaginarlas. A continuación, un pequeño álbum de galaxias "clásicas" –vistas con ojos modernos– y otras rarezas especialmente elegidas del extravagario cósmico.

### 1. ANDROMEDA: UN CLASICO

Es uno de los iconos de la astronomía. Y no podría faltar en ninguna colección de galaxias que se precie de tal: Andrómeda es una de las maravillas del cielo nocturno. Y bien puede decirse que es la "hermana mayor" de la Vía Láctea. Se trata de una típica galaxia espiral, formada por 400 mil millones de soles y fabulosas nubes de gas y polvo. En sus brazos abundan las estrellas azules, jóvenes y calientes. Y en su enorme núcleo esférico predominan las estrellas más amarillentas y ancianas. Durante los últimos años, distintos estudios han sugerido que allí se esconde un súper y voraz agujero negro. Andrómeda y la Vía Láctea son, por lejos, las dos galaxias más grandes del "Grupo Local", formado por más de treinta integrantes. Y a pesar de estar a más de 2 millones de años luz de distancia, es una de las más cercanas. De hecho, Andrómeda es el objeto más lejano que puede verse a simple vista, aunque esa luz que nos llega haya partido cuando el género *Homo* recién comenzaba a existir, en Africa. Pero las hermanas no siempre estarán separadas: ambas se están acercando –forzadas por su propia gravedad– a una velocidad de 500.000 km/hora. Y dentro de tres mil millones de años se darán un abrazo fatal que originaráuna nueva supergalaxia (de todos modos, el espacio interestelar es tan enorme que es casi imposible que sus estrellas choquen entre sí). Como veremos más adelante, estas colisiones son moneda corriente en el universo.

### 2 Y 3. VECINAS IRREGULARES

No todas las galaxias son tan enormes y elegantes como Andrómeda. Hay otras mucho más chicas y desprolijas: son las irregulares. Y una de ellas es nuestra vecina más próxima. Hasta hace una década, parecía que la galaxia más cercana a la Vía Láctea era la famosa Nube Mayor de Magallanes. Pero en 1994, un grupo de astrónomos de la Universidad de Cambridge descubrieron una galaxita a "apenas" 60 mil años luz, del otro lado del centro de la Vía Láctea. Como puede verse en la fotografía –que muestra parte de ella, escondida detrás de algunas estrellas de nuestra propia galaxia– no es gran cosa. Se la conoce como "Galaxia Enana de Sagitario", y la pobre está siendo desgarrada, devorada y asimilada por la Vía Láctea. Canibalismo galáctico, con todas las letras.

Mejor suerte, al menos por ahora, tiene NGC 6822, también integrante del Grupo Local, pero que está más lejos (a 1,5 millón de años luz). Es otra galaxia irregular, un poco más grande y llama la atención por las grandes nebulosas de emisión (masas de gas excitado por la radiación de estrellas cercanas) que la rodean, especialmente visibles en la parte superior de la imagen como pequeñas manchitas.

### 4. LA FURIA DE CENTAURO A

Saliendo del Grupo Local, y ya a 10 millones de años luz de casa, nos encontramos con un peso pesado. A diferencia de las anteriores, Centauro A es una galaxia elíptica. Y esta imagen –tomada por uno de los cuatro telescopios que forman el Very Large Telescope (VLT), el coloso europeo instalado en el norte de Chile– la muestra con lujo de detalles. Centauro A está atravesada por un grueso sendero de polvo, que bloquea la luz de buena parte de sus estrellas. Y tiene un núcleo extremadamente energético –mucho más que el de la Vía Láctea– que constantemente emite generosas dosis de ondas de radio, rayos X y rayos Gamma. La fuente de esa energía serían los ardientes remolinos de materia cayendo hacia un agujero negro central. Según algunas evidencias recientes, en la compleja estructura de Centauro A pueden adivinarse los restos de una pequeña galaxia espiral, que alguna vez fue atrapada y devorada. La canción se repite.

### 5 Y 6. EL MONSTRUO Y EL SOMBRERO

En este álbum no podían faltar otras dos vedettes del catálogo de Messier: M87 y M104, más conocida como la galaxia "Sombrero". Ambas forman parte del gran cúmulo galáctico de Virgo, distante a unos 60 millones de años luz. Esta verdadera metrópolis cósmica está formada por más de dos mil galaxias, y su enorme gravedad está atrayendo a todo el Grupo Local: hacia allí marchan la Vía Láctea, Andrómeda y todas sus pequeñas compañeras. La reina indiscutida del Cúmulo de Virgo es la monumental M87, que con un billón de estrellas es, sin dudas, una de las galaxias más grandes y masivas de todo el universo. Su forma pasablemente esférica la ubica en la categoría "elípticas", y como ocurre con este tipo de galaxias –y a diferencia de las espirales– su población estelar es muy anciana, y contiene muy pocas nubes de gas y polvo. Tal como muestra la fotografía, el monstruo de Virgo está rodeado de cientos de cúmulos globulares –agrupaciones esféricas de miles estrellas– que parecen revolotear como moscas alrededor de un elefante. No hace falta explicar por qué la galaxia "Sombrero" se llama así. Esta gran galaxia espiral es una de las vistas más pintorescas del cielo. Y se nos muestra de perfil, ostentando una gruesa banda de polvo que recorre su zona central (más o menos similar a la de Centauro A). Un resplandeciente núcleo central y un halo muy extendido –formados por miles de millones de estrellas mayormente anciana– completan su simpática silueta.

Distintas observaciones y análisis espectroscópicos sugieren la presencia de agujeros negros en ambas galaxias. Y el de M87 estaría acorde a las dimensiones de su hogar: se calcula que tiene unas 3 mil millones de masas solares. Desde los años 90 parece cada vez más evidente que toda gran galaxia –incluso la nuestra– alberga un súper agujero negro en su centro. Y hasta se piensa que son una condición necesaria para su origen y evolución.

### 7. EL "RENACUAJO" DEL HUBBLE

Una de las imágenes más recientes y llamativas del Telescopio Espacial Hubble es la de una insólita galaxia con "cola" ubicada a 420 millones de años luz. Su nombre formal es Arp 188, pero es mucho más conocida como "el renacuajo". Salta a la vista el porqué. Esa cola está formada por millones de estrellas, y mide casi 300 mil años luz de largo (unas tres veces el diámetro de la propia galaxia). ¿Cómo explicar semejante rareza? Lo más probable es que sea el resultado de un desgarro provocado por un encuentro muy cercano con otra galaxia –que se insinúa por detrás de sus brazos espirales– que habría pasado de izquierda a derecha. Pero esta extravagancia es demasiado frágil, y no puede durar mucho: tal como ocurre con los verdaderos renacuajos, Arp 188 inevitablemente irá perdiendo su cola con el correr del tiempo; en este caso, de los millones de años. Y las estrellas que la forman terminarán formando pequeños cúmulos "satélites" a su alrededor.

### 8 Y 9. UN CHOQUE Y UN ANILLO

Los últimos dos lugares de esta selecta colección están reservados a un espectacular choque de galaxias y a una hermosa criatura anillada. El choque está protagonizado por las lejanas NGC 2207 y la más pequeña IC 2163, dos galaxias espirales que desde hace cientos de millones de años están interactuando gravitacionalmente. Lo que muestra esta fotografía del Hubble es apenas un cuadro en una larga y sufrida película. Una verdadera guerra de las galaxias repleta de episodios caóticos, protagonizados por corrientes de estrellas disparadas a la deriva, oleadas de compresión de nebulosas, y sus consiguientes nuevos alumbramientos estelares. El resultado final está sellado: la galaxia más grande (NGC 2207, a la izquierda de la imagen) terminará "asimilando" a la más chica, IC 2163 (a la izquierda).

La última parada de este viaje nos lleva a 600 millones de años luz de la Tierra. Allí nos espera la frutilla del postre: una galaxia rodeada por un anillo. Se la conoce como "Objeto de Hoag", en honor al astrónomo Art Hoag que la descubrió en 1950. El anillo está dominado por brillantes estrellas azules; en cambio, el cuerpo central, más o menos esférico, está repleto de viejos soles rojos y amarillos. Y ambas estructuras están separadas por una zanja de vacío. ¿El origen? Se sospecha que la criatura de Hoag seguramente nació hace algunos miles de millones de años, cuando una pequeña galaxia atravesó a otra más grande. Y no es la única: durante los últimos años, los astrónomos han descubierto varias más, abriendo otra categoría dentro de la tradicional clasificación galáctica de Hubble: las "galaxias anillo".

### FINAL

De Andrómeda al Sombrero. De la espiral al renacuajo. Del monstruo a la belleza anillada. Se suele decir que para muestra vale un botón, pero en este caso han sido diez: el extravagario galáctico nos pedía a gritos una muestra más generosa.

### UNA ESPIRAL DE FRENTE (FOTO DE TAPA)

Un poco más lejos de Centauro A (*ver foto 4*) a 15 millones de años luz de aquí, aparece M83, la galaxia que se ha ganado la tapa de **Futuro**. Es una clásica y robusta espiral que se muestra de frente. Y vale la pena contemplar esta imagen del VLT –probablemente la mejor tomada hasta la fecha– porque más o menos así debe verse la Vía Láctea desde afuera. Si bien es cierto que fue descubierta a mediados del siglo XVIII, la verdadera naturaleza de M83 fue revelada mucho más tarde (al igual que ocurre con otras galaxias famosas, su nombre proviene del celebre catálogo de objetos difusos elaborado por el astrónomo francés Charles Messier). Sus brazos son ricos en estrellas jóvenes y está salpicada por senderos de polvo que ayudan a definir su estructura. Más allá de lo aparente, y al igual que ocurre con casi todas las grandes galaxias, el anómalo comportamiento de sus estrellas y nebulosas –que parecen responder gravitacionalmente a "algo" invisible– sugiere la presencia de enormes cantidades de materia oscura. Un último dato sobre esta joya del cielo austral (visible en la constelación de Hydra): durante los últimos cien años, M83 ha "producido" 6 supernovas (esos fenomenales estallidos estelares). Una marca que la Vía Láctea debe envidiar (aquí no se han registrado supernovas desde 1604).

## NOVEDADES EN CIENCIA

### UNA SEÑORA MUY VIEJA

**ARCHAEOLOGY** Una nueva datación acaba de revelar que uno de los restos humanos más antiguos de América es el cráneo de una mujer que permanecía guardado en un museo mexicano. Recientemente, la geóloga Silvia González (Universidad John Moores, Liverpool) y un grupo de científicos del Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México examinaron cuatro cráneos que habían sido hallados durante excavaciones realizadas en el valle de Teotihuacán. Las piezas formaban parte de la colección de este importante museo, y su antigüedad no estaba del todo clara. La cuestión es que, a la hora de las dataciones, uno de esos cráneos dio la nota: resultó que quien es conocida como la Mujer del Peñón III resultó tener 12.700 años.



Comparada con la de restos humanos encontrados en otras partes del planeta, la cifra quizá no impresione. Pero aun así, la Mujer del Peñón III es uno de los más antiguos jamás encontrados en América. Y eso, de por sí, ya es importante. Pero hay más. Muchos antropólogos creen que los americanos nativos provenían de una sola población que llegó desde Siberia. Y sus cráneos eran cortos y anchos. Sin embargo, la famosa mujer y sus pares tenían cabezas más finas y alargadas, muy parecidas a las de los indígenas Ainu, de Japón. Por lo tanto, González cree que hubo otra corriente inmigratoria hacia América, protagonizada por un grupo de gente Ainu que cruzó el Estrecho de Bering y que luego se desplazó por la costa occidental de Norteamérica hasta llegar al centro de México, un modelo que se apoya en el hallazgo de varios fósiles similares en California. "Habría que descartar la hipótesis de una única migración masiva hacia América -dice González–, en realidad es todo mucho más complicado."

### MOSCAS VERSUS ARAÑAS

**Discover** Las moscas suelen ser una presa fácil para las arañas, especialmente cuando se quedan pegadas a sus telas. Pero un biólogo norteamericano descubrió que, a veces, las moscas son las ganadoras. Desde hace dos años, George Uetz y sus colegas de la Universidad de Cincinnati han estado estudiando la vida de las *Metepeira incrassata*, unas laboriosas arañas que suelen construir enormes telas interconectadas –de decenas de metros de largo– en las plantaciones de café del estado de Veracruz, México. Y entre otras cosas, cuenta la revista *Discover*, observaron que hay unas moscas (*Arachnidomyia lindae*) que les complican bastante la vida. Resulta que, a veces, estas moscas se acercan zumbando a las telarañas, una y otra vez. E incluso se ponen a toquetear los hilos que conectan el saco que protege los huevos de los arácnidos con el centro de las telas (estos filamentos no son pegajosos, por lo tanto no implican un peligro para las moscas).

Cuando una araña sale a ver qué es lo que está pasando, las intrépidas moscas se lanzan en picada y depositan rápidamente sus larvas. Y finalmente, las hambrientas larvas terminan comiéndose los huevos de las arañas. Pero las cosas no siempre son así: a veces las arañas simplemente cortan esos filamentos, o ignoran a las moscas.

### HUESOS QUE DELATAN

**NewScientist** La actividad detectivesca ya no es lo que era, Lew Archer, Christopher Marlowe o, más aún, Hércules Poirot se sentirían desconcertados. En los últimos años cambió, pero para mejor: tanto la criminalística como las ciencias forenses, sumadas a los últimos adelantos tecnológicos, se han inmiscuido en las investigaciones policiales a punto tal de ser consideradas casi imprescindibles para el éxito de la investigación, mucho más de lo que se puede decir de ciertos agentes encargados de mantener el orden.



De vez en cuando, nuevas técnicas y avances científicos se suman a la tarea que inmortalizó a personajes de la talla de Sherlock Holmes. En esta ocasión, el aporte viene de la química: a partir del análisis de variantes radiactivas de los elementos de la Tabla Periódica contenidos en ciertos huesos, los detectives de homicidios cuentan con datos suficientes para averiguar cuánto tiempo una persona lleva muerta y en qué lugar vivió. Stuart Black, un geoquímico (Universidad de Reading) y pionero en esta técnica, ha sido asignado como consultor hasta ahora a muchos casos.

Todos los elementos químicos se presentan en diversas variantes, llamadas isótopos: tienen el mismo número atómico y figuran en la misma casilla de la tabla periódica, aunque sus núcleos difieren en el número de neutrones. Muchos de estos átomos están en la naturaleza y otros se obtienen artificialmente en laboratorios.

Ahora bien, el procedimiento desarrollado por Black es muy similar a técnicas muy populares en arqueología basadas en el carbono 14 (C14), un radioisótopo que sirve para determinar la antigüedad de los fósiles. Sin embargo, el C14, eficaz en la datación de acontecimientos de hace bastantes siglos, no es tan exacto cuando se trata de huesos "más jóvenes". De ahí que en vez de hacer uso del C14, Black se vale de otros radioisótopos como el plomo-210 y el polonio-210, cuya vida media (el tiempo en que una cantidad del elemento se desintegra hasta reducirse a la mitad) es 22 años y 134 días, respectivamente. Tales elementos, ingresan en el organismo principalmente a partir de la comida, con lo que Black, incluso, puede describir la dieta de la víctima. Para determinar dónde vivía, en cambio, utiliza radioisótopos que dan cuenta del clima y la calidad del aire de una zona. Cuando el ser vivo en cuestión muere, la concentración de esos elementos comienza a disminuir a medida que se desintegran. Esto es, el reloj radiactivo comienza a correr. A pesar de muerto, el cuerpo sigue hablando: los huesos no callan, ni siquiera en los crímenes supuestamente perfectos.





as sus pequeñas compañeras. La reina indiscu-da del Cúmulo de Virgo es la monumental 87, que con un billón de estrellas es, sin du-as, una de las galaxias más grandes y masivas de do el universo. Su forma pasablemente esféri-a la ubica en la categoría "elípticas", y como curre con este tipo de galaxias –y a diferencia e las espirales– su población estelar es muy an-ana, y contiene muy pocas nubes de gas y pol-o. Tal como muestra la fotografía, el monstruo e Virgo está rodeado de cientos de cúmulos glo-ulares –agrupaciones esféricas de miles estre-as– que parecen revolotear como moscas alre-edor de un elefante. No hace falta explicar por ué la galaxia "Sombrero" se llama así. Esta gran alaxia espiral es una de las vistas más pintores-as del cielo. Y se nos muestra de perfil, osten-ando una gruesa banda de polvo que recorre su ona central (más o menos similar a la de Cen-auro A). Un resplandeciente núcleo central y n halo muy extendido –formados por miles de illones de estrellas mayormente anciana– com-letan su simpática silueta.

Distintas observaciones y análisis espectros-ópicos sugieren la presencia de agujeros negros n ambas galaxias. Y el de M87 estaría acorde a s dimensiones de su hogar: se calcula que tie-e unas 3 mil millones de masas solares. Desde os años 90 parece cada vez más evidente que oda gran galaxia –incluso la nuestra– alberga n súper agujero negro en su centro. Y hasta se iensa que son una condición necesaria para su rigen y evolución.

**. EL "RENACUAJO" DEL HUBBLE**

Una de las imágenes más recientes y llamati-as del Telescopio Espacial Hubble es la de una nsólita galaxia con "cola" ubicada a 420 millo-





nes de años luz. Su nombre formal es Arp 188, pero es mucho más conocida como "el renacuajo". Salta a la vista el porqué. Esa cola está formada por millones de estrellas, y mide casi 300 mil años luz de largo (unas tres veces el diámetro de la propia galaxia). ¿Cómo explicar semejante rareza? Lo más probable es que sea el resultado de un desgarro provocado por un encuentro muy cercano con otra galaxia –que se insinúa por detrás de sus brazos espirales– que habría pasado de izquierda a derecha. Pero esta extravagancia es demasiado frágil, y no puede durar mucho: tal como ocurre con los verdaderos renacuajos, Arp 188 inevitablemente irá perdiendo su cola con el correr del tiempo; en este caso, de los millones de años. Y las estrellas que la forman terminarán formando pequeños cúmulos "satélites" a su alrededor.

**8 Y 9. UN CHOQUE Y UN ANILLO**

Los últimos dos lugares de esta selecta colección están reservados a un espectacular choque de galaxias y a una hermosa criatura anillada. El choque está protagonizado por las lejanas NGC 2207 y la más pequeña IC 2163, dos galaxias espirales que desde hace cientos de millones de años están interactuando gravitacionalmente. Lo que muestra esta fotografía del Hubble es apenas un cuadro en una larga y sufrida película. Una verdadera guerra de las galaxias repleta de episodios caóticos, protagonizados por corrientes de estrellas disparadas a la deriva, oleadas de compresión de nebulosas, y sus consiguientes nuevos alumbramientos estelares. El resultado final está sellado: la galaxia más grande (NGC 2207, a la izquierda de la imagen) terminará "asimilando" a la más chica, IC 2163 (a la izquierda).

La última parada de este viaje nos lleva a 600 millones de años luz de la Tierra. Allí nos espera la frutilla del postre: una galaxia rodeada por un anillo. Se la conoce como "Objeto de Hoag", en honor al astrónomo Art Hoag que la descubrió en 1950. El anillo está dominado por brillantes estrellas azules; en cambio, el cuerpo central, más o menos esférico, está repleto de viejos soles rojos y amarillos. Y ambas estructuras están separadas por una zanja de vacío. ¿El origen? Se sospecha que la criatura de Hoag seguramente nació hace algunos miles de millones de años, cuando una pequeña galaxia atravesó a otra más grande. Y no es la única: durante los últimos años, los astrónomos han descubierto varias más, abriendo otra categoría dentro de la tradicional clasificación galáctica de Hubble: las "galaxias anillo".

**FINAL**

De Andrómeda al Sombrero. De la espiral al renacuajo. Del monstruo a la belleza anillada. Se suele decir que para muestra vale un botón, pero en este caso han sido diez: el extravagario galáctico nos pedía a gritos una muestra más generosa.

**TAPA)**

a 15 millones de años luz de aquí, aparece **uro**. Es una clásica y robusta espiral que se a imagen del VLT –probablemente la me-así debe verse la Vía Láctea desde afuera. del siglo XVIII, la verdadera naturaleza de e ocurre con otras galaxias famosas, su difusos elaborado por el astrónomo fran-rellas jóvenes y está salpicada por senderos s allá de lo aparente, y al igual que ocurre omportamiento de sus estrellas y nebulosas lgo" invisible– sugiere la presencia de no dato sobre esta joya del cielo austral (vi-ltimos cien años, M83 ha "producido" 6 ). Una marca que la Vía Láctea debe envi-1604).

## NOVEDADES EN CIENCIA

### UNA SEÑORA MUY VIEJA

ARCHAEOLOGY Una nueva datación acaba de revelar que uno de los restos humanos más antiguos de América es el cráneo de una mujer que permanecía guardado en un museo mexicano. Recientemente, la geóloga Silvia González (Universidad John Moores, Liverpool) y un grupo de científicos del Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México examinaron cuatro cráneos que habían sido hallados durante excavaciones realizadas en el valle de Teotihuacán. Las piezas formaban parte de la colección de este importante museo, y su antigüedad no estaba del todo clara. La cuestión es que, a la hora de las dataciones, uno de esos cráneos dio la nota: resultó que quien es conocida como la Mujer del Peñón III resultó tener 12.700 años.



Comparada con la de restos humanos encontrados en otras partes del planeta, la cifra quizá no impresione. Pero aun así, la Mujer del Peñón III es uno de los más antiguos jamás encontrados en América. Y eso, de por sí, ya es importante. Pero hay más. Muchos antropólogos creen que los americanos nativos provenían de una sola población que llegó desde Siberia. Y sus cráneos eran cortos y anchos. Sin embargo, la famosa mujer y sus pares tenían cabezas más finas y alargadas, muy parecidas a las de los indígenas Ainu, de Japón. Por lo tanto, González cree que hubo otra corriente inmigratoria hacia América, protagonizada por un grupo de gente Ainu que cruzó el Estrecho de Bering y que luego se desplazó por la costa occidental de Norteamérica hasta llegar al centro de México, un modelo que se apoya en el hallazgo de varios fósiles similares en California. "Habría que descartar la hipótesis de una única migración masiva hacia América -dice González–, en realidad es todo mucho más complicado."

### MOSCAS VERSUS ARAÑAS

Discover Las moscas suelen ser una presa fácil para las arañas, especialmente cuando se quedan pegadas a sus telas. Pero un biólogo norteamericano descubrió que, a veces, las moscas son las ganadoras. Desde hace dos años, George Uetz y sus colegas de la Universidad de Cincinnati han estado estudiando la vida de las *Metepeira incrassata*, unas laboriosas arañas que suelen construir enormes telas interconectadas –de decenas de metros de largo– en las plantaciones de café del estado de Veracruz, México. Y entre otras cosas, cuenta la revista *Discover*, observaron que hay unas moscas (*Arachnidomyia lindae*) que les complican bastante la vida. Resulta que, a veces, estas moscas se acercan zumbando a las telarañas, una y otra vez. E incluso se ponen a toquetear los hilos que conectan el saco que protege los huevos de los arácnidos con el centro de las telas (estos filamentos no son pegajosos, por lo tanto no implican un peligro para las moscas).



Cuando una araña sale a ver qué es lo que está pasando, las intrépidas moscas se lanzan en picada y depositan rápidamente sus larvas. Y finalmente, las hambrientas larvas terminan comiéndose los huevos de las arañas. Pero las cosas no siempre son así: a veces las arañas simplemente cortan esos filamentos, o ignoran a las moscas.

### HUESOS QUE DELATAN

NewScientist La actividad detectivesca ya no es lo que era, Lew Archer, Christopher Marlowe o, más aún, Hércules Poirot se sentirían desconcertados. En los últimos años cambió, pero para mejor: tanto la criminalística como las ciencias forenses, sumadas a los últimos adelantos tecnológicos, se han inmiscuido en las investigaciones policiales a punto tal de ser consideradas casi imprescindibles para el éxito de la investigación, mucho más de lo que se puede decir de ciertos agentes encargados de mantener el orden.

De vez en cuando, nuevas técnicas y avances científicos se suman a la tarea que inmortalizó a personajes de la talla de Sherlock Holmes. En esta ocasión, el aporte viene de la química: a partir del análisis de variantes radiactivas de los elementos de la Tabla Periódica contenidos en ciertos huesos, los detectives de homicidios cuentan con datos suficientes para averiguar cuánto tiempo una persona lleva muerta y en qué lugar vivió. Stuart Black, un geoquímico (Universidad de Reading) y pionero en esta técnica, ha sido asignado como consultor hasta ahora a muchos casos.



Todos los elementos químicos se presentan en diversas variantes, llamadas isótopos: tienen el mismo número atómico y figuran en la misma casilla de la tabla periódica, aunque sus núcleos difieren en el número de neutrones. Muchos de estos átomos están en la naturaleza y otros se obtienen artificialmente en laboratorios.

Ahora bien, el procedimiento desarrollado por Black es muy similar a técnicas muy populares en arqueología basadas en el carbono 14 (C14), un radioisótopo que sirve para determinar la antigüedad de los fósiles. Sin embargo, el C14, eficaz en la datación de acontecimientos de hace bastantes siglos, no es tan exacto cuando se trata de huesos "más jóvenes". De ahí que en vez de hacer uso del C14, Black se vale de otros radioisótopos como el plomo-210 y el polonio-210, cuya vida media (el tiempo en que una cantidad del elemento se desintegra hasta reducirse a la mitad) es 22 años y 134 días, respectivamente. Tales elementos, ingresan en el organismo principalmente a partir de la comida, con lo que Black, incluso, puede describir la dieta de la víctima. Para determinar dónde vivía, en cambio, utiliza radioisótopos que dan cuenta del clima y la calidad del aire de una zona. Cuando el ser vivo en cuestión muere, la concentración de esos elementos comienza a disminuir a medida que se desintegran. Esto es, el reloj radiactivo comienza a correr. A pesar de muerto, el cuerpo sigue hablando: los huesos no callan, ni siquiera en los crímenes supuestamente perfectos.

## AGENDA CIENTIFICA

**BODAS DE ORO DEL ADN**
En conmemoración de los cincuenta años del descubrimiento del ADN por parte de Watson y Crick, el Centro Cultural San Martín realiza actividades gratuitas de divulgación científica –y aptas para todo público– a modo de celebración.
Las charlas, que serán brindadas por los mejores especialistas argentinos en el campo, serán los días 9, 16, 23 y 30 de abril. Todos los encuentros son con entrada libre y gratuita, en Sarmiento 1551. Informes (para garantizar lugar): 4374-1252 o por correo electrónico al ccgsm@buenosaires.gov.ar

**DILEMAS DE LA CLONACION**
Los avances en las técnicas de reproducción y experimentación biológica y los problemas morales derivados son los temas de la charla que brindará la Dra. María Casado, directora del Observatorio de Bioética y titular de la cátedra de Filosofía del Derecho de la Universidad de Barcelona, junto con los doctores Nelly Minyersky y Salvador Bergel. Será el primero de abril a las 19 en la sede del Colegio Público de Abogados de la Capital Federal, Corrientes 1441. Entrada gratuita.

**LOMBRICES, CARPINCHOS Y CARACOLES**
La Facultad de Ciencias Veterinarias (UBA) tiene abierta la inscripción para los cursos de "Cría del carpincho en cautiverio" (10 y 11 de abril, a cargo del biólogo Martín Alvarez), "Lombricultura, técnicas y aplicaciones" (11 y 12 de abril) y "Cría de caracoles" (24 y 25 de abril, a cargo de Viviana Wilches). Informes: www.fvet.uba.ar, cursos@fvet.uba.ar o al 4524-8433. Inscripción: Secretaría de Extensión Universitaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Chorroarín 280, Capital.

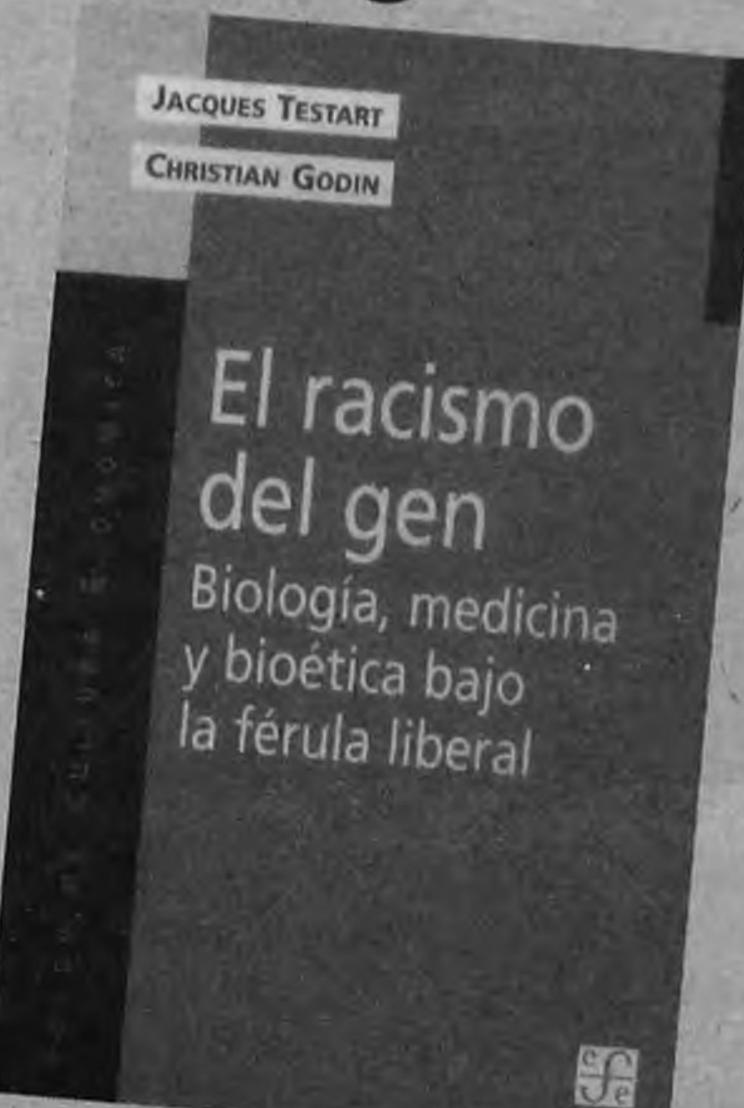
## LIBROS Y PUBLICACIONES

# Disparen contra el gen

**EL RACISMO DEL GEN**
**Biología, medicina y bioética bajo la férula liberal**
***Jacques Testart y Christian Godin***
*Fondo de Cultura Económica, 119 páginas*

POR MARTIN DE AMBROSIO Y LEONARDO MOLEDO

Los genes son, quién puede negarlo, uno de los temas de nuestro tiempo, y en torno de ellos se despliegan problemas netamente científicos, problemas que bordean lo científico y otros tan alejados de la ciencia como Margaret Thatcher del amor por los obreros, pero que flotan, tal como Margaret Thatcher en (otros) aciagos tiempos, en el imaginario social. Tal como podría imaginarse con sólo echarle una mirada al título, *El racismo del gen: Biología, medicina y bioética bajo la férula liberal* encara algunas de esas cuestiones. El libro –en rigor, un diálogo entre el filósofo Christian Godin y el biólogo Jacques Testart, ambos franceses– condensa casi toda la gama de planteos posibles, con especial hincapié en los temores que suscita la manipulación biotecnológica en el imaginario social y en la "vida real".




**EUGENESIA Y SELECCION GENETICA**
El tono general, que permea todo el libro, es de condena: tanto Godin como Testart protestan contra el "fetichismo del gen", esto es, la perniciosa costumbre de "otorgarle al gen más cualidades de las que el gen tiene"; atacan la adoración que se le prodiga como si constituyese una brillante síntesis del ser humano, y se burlan de extravagancias tales como proponer la creación de amuletos genéticos: medallas que contengan fragmentos de ADN provenientes de estrellas de rock o atletas famosos...

Más allá de adoraciones vulgares, advierten de la existencia de peligros un tanto más importantes en los que puede caer la biotecnología.

Como la eugenesia, esto es, la elección de los bebés según su capacidad genética. Además de que la idea de "capacidad genética" no es en absoluto clara: ¿cómo sabemos que un gen que nos parece pernicioso hoy no será considerado "muy precioso en el futuro como inversión de la especie humana para una nueva enfermedad aún desconocida"? ¿Y cómo sabemos que no perderíamos una de las principales ventajas evolutivas, como es la disposición de un arsenal genético, expectante y alerta ante las variaciones del ambiente y que quedaría afectada gravemente? Y así siguiendo.

También le llega el turno al genoma: "El desciframiento del genoma, una empresa que todo el mundo imagina como la cúspide del progreso, lo mejor de lo mejor en materia de conocimiento, es una ciencia de asnos", una actividad únicamente descriptiva, comparable con la de los biotecnólogos, con los anatomistas del Renacimiento que hacían dibujos gruesos e ignoraban "la fisiología, las funciones, la vida, es decir, encontrar la complejidad". Y por supuesto, secuenciar no es conocer, la clonación es una fantochada, una creación marketinera. Y ni hablar del tema del patentamiento.

Así las cosas, podría decirse que *El racismo del gen*... practica una especie de reduccionismo inverso al de aquellos que cada tanto anuncian haber encontrado el gen de la creatividad, de la homosexualidad o de la adicción al chocolate. Y, como todo reduccionismo, caen en un tipo similar de exageraciones: ¿qué tiene de grave hacer amuletos con forma de ADN, o réplicas de la doble hélice (que al fin y al cabo sí es uno de los descubrimientos más interesantes de la historia de la biología)? Naturalmente, es verdad que la genética (al contrario de lo que predican sus apóstoles) es una disciplina por completo embrionaria, cuyos primeros 50 años, nada, se cumplen el 25 de abril de este año. Pero de ahí a considerarla una "ciencia de asnos", todavía hay un paso. Al fin y al cabo, los anatomistas del Renacimiento –Vesalio, por nombrar a uno– hicieron verdaderamente una gran obra, que sentó las bases de la medicina moderna. Y desde ya que "un ser humano no es sus genes" (como podría sostener un reduccionista ingenuo, o la vulgata genética), pero también es verdad que los genes (aunque sepamos muy poco de ellos, como acertadamente señalan los autores) proveen un marco general, que casi con seguridad no determina posibles propiedades emergentes como la subjetividad, pero que en algún nivel la condiciona.

A pesar de todo, vale la pena leerlo, aunque sólo sea como un interesante ejercicio de separar la paja del trigo, y enterarse de algunos de los vericuetos del patentamiento.

## FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

**Donde de otoños furiosos y desiertos innominados se pasa rápidamente a un enigma con melones**

POR L. M.

–¿Qué es esa carta en letra tan pequeña? –preguntó el Comisario Inspector–. Casi no se puede leer.

–Nada, nada –dijo Kuhn, restándole importancia, pero la verdad es que se relamía "mientras un otoño furioso se descargaba implacable y la tensa región de CU aunque parecía vacía, salvo por el temeroso asfalto, estaba siendo cruzada por innúmeros congéneres".

–Querría verla –dijo el Comisario Inspector, pero Kuhn se la guardó en un bolsillo "mientras la pequeña mole, simétrica y simple, como un paralelepípedo integral, obstruía la visión de aquello más grande y simple".

–Los lectores resolvieron bien el enigma –dijo el Comisario Inspector–. Alberto Díaz Artutzky Barros nació en 1896 o 1897, aunque muy pocos advirtieron que podría haber nacido también en 1796, en 1696, aunque no en 1596.

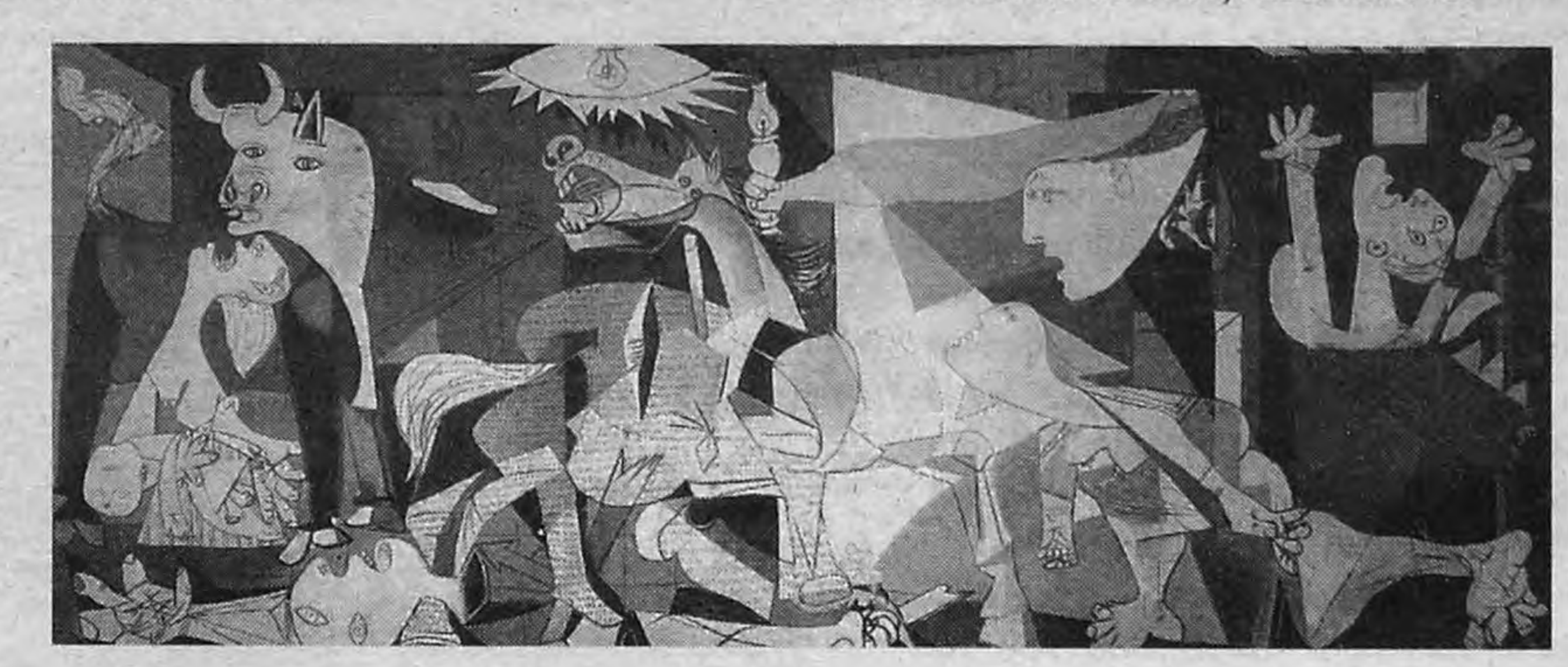
Y se detuvo a recoger un pequeño objeto "mientras desde lugares cercanos, admirables pájaros se desplazaban continuamente, indicando a alguien (¿pero es que siempre hay alguien?) que aun en el desierto todo sigue (¿pero acaso estaban en el desierto?)".

–El enigma, el enigma de hoy –reclamó Kuhn, que temía que el Comisario Inspector volviera a preguntar por la carta en letra pequeña.

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–: hay cinco melones, que son pesados **de a dos** en las diez combinaciones posibles. Los resultados de pesarlos son 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 y 27 kilos. ¿Cuánto pesa cada melón individualmente, teniendo en cuenta que los pesos son números enteros?

–¿A quién se le ocurre pesar melones **de a dos**, si es más simple agarrar cada melón y pesarlo directamente? –dijo Kuhn–. Pero, en fin, así son los enigmas.

**¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cuánto pesa cada melón? ¿Y tiene sentido pesarlos de a dos?**



### Correo de lectores

**SOLUCION DEL ENIGMA**

De la única manera que una persona nacida un domingo cumpla siete años también un día domingo, es que en ese período de siete años no haya habido ningún año bisiesto. Un año tiene 365 días, al dividir por siete el resto es 1, por eso año a año el día del cumpleaños va avanzando un día en la semana, salvo en los años bisiestos, donde avanza dos. El último período de siete años sin año bisiesto fue entre los años 1897 y 1903 (el 1900 no fue bisiesto, ya que una de las modificaciones introducidas por el calendario gregoriano fue precisamente la de que el último año de cada siglo es bisiesto únicamente si sus dos primeros dígitos son múltiplos de 4), con lo cual Don Artutzky Barros debe haber nacido entre el 01/03/1896 y el 28/02/1897 y en 1996 soplaba 100 velitas o 99 (en el caso de que hubiese nacido en enero o febrero del 1897). Estas mismas consideraciones alcanzan a los períodos de 7 años 1797/1803 y 1697/1703, pero no conozco nadie tan longevo como para seguir festejando su happy birthday luego de dos siglos... Aunque pensándolo bien, ¿qué no lo conozcamos significa que no exista?

Un abrazo

**Bruno Laurito**

**CALENDARIO**

Estimados señores:

En el 45 a.C. los romanos adoptaron, a instancias de Julio César (con el auxilio del astrónomo egipcio Sosígenes), el calendario egipcio modificado de 365 1/4 días, donde, para tener en cuenta aquel cuarto de día adicional, se estableció que un año de cada cuatro tuviera 366 días (año bisiesto o juliano). En el Concilio de Nicea, la Iglesia adoptó dicho calendario. Sin embargo, el problema reside en que la duración del año es de 365,24220 días y no 365,25 exactos, con lo que el calendario juliano se adelanta un día cada 128 años (o aproximadamente 4 días cada 400 años). Dicha anomalía fue resuelta con la reforma gregoriana, donde se decide que cada 400 años, tres de ellos no sean bisiestos (aquellos que terminan en 00 y no son divisibles por 400).

Toda esta divagación teórica (muy a pesar del lector que las reprocha) tiene por motivo explicar que el año 2000 fue bisiesto mientras que el 1900 no lo fue. Por lo tanto, Alberto Díaz nació un domingo de 1896, cumplió 7 años un domingo de 1903 y en 1996 tenía 100 años. Saludos,

**Mario Capra**

**SUSURRO**

Estimado Kuhn:

(Le hablo en voz baja porque no quiero que él escuche): Creo que el Comisario Inspector no está bien. Lamento haber afectado su débil ánimo con mi amargo reproche. Es cierto que lo de Irak nos tiene a todos conmovidos. Pero el "Comi" no sólo ha caído de nuevo en sus divagaciones teóricas –como todo buen policía que se precie de tal. Esa es, al fin y al cabo, la función de la Policía–: ahora inventa personajes y situaciones inverosímiles. No sabía que, además, era maníaco-depresivo, con escasa tolerancia a la crítica. En fin, tengo, estimado Kuhn, un amigo psiquiatra que puede ayudarlo. Cualquier cosa, chifleme.

**Darío A. Alonso**